



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

Licenciatura em Geologia - Ramo Educacional

Trabalho Científico apresentado ao ISE para a obtenção do grau de Licenciatura em Geologia

Geologia Económica do Concelho do Tarrafal



Autora:
Teresinha de Jesus Moreno Ribeiro

Orientador:
Dr. José Manuel da Veiga Pereira

Praia, Setembro de 2006



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

Licenciatura em Geologia - Ramo Educacional

Trabalho Científico apresentado ao ISE para a obtenção do grau de Licenciatura em Geologia

Geologia Económica do Concelho do Tarrafal

Autora:

Teresinha de Jesus Moreno Ribeiro

Orientador

Dr. José Manuel da Veiga Pereira

Praia, Setembro de 2006

INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

Geologia Económica do Concelho do Tarrafal

Elaborado por: TEREZINHA DE JESUS MORENO RIBEIRO

Sob a Orientação de

JOSÉ MANUEL DA VEIGA PEREIRA

**Aprovado pelos membros do júri, foi homologado pelo conselho científico pedagógico,
como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Geologia.**

O júri.

Data ____/____/____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus estimados familiares, em particular, à minha filha Tairine Marise Moreno dos Santos.

AGRADECIMENTOS

Vão os meus sinceros agradecimentos ao meu Orientador e, Professor Dr. José Manuel da Veiga Pereira, pela paciência e disponibilidade a mim prestado em todos os momentos, pela excelente orientação na elaboração deste trabalho e a todos os Professores do Departamento de Geociências pelo apoio que me deram ao longo do curso.

Um agradecimento muito especial:

- Ao Chefe do Departamento Dr. Alberto da Mota Gomes;
- A João Cristão e a sua esposa Aniceta pela estadia no Concelho do Tarrafal;
- A Elsa e dos Anjos pela companhia durante a realização de aula de campo;
- À Professora Dra. Sónia Vitória pelos dados disponíveis;
- Aos meus estimados amigos Evandro e Nanai pelo apoio informático;
- Aos meus colegas e estimados amigos do curso pelo convívio e amizade cultivados durante esses quatro anos,
- À Professora Dra. Judith Costa pelos dados disponíveis;

Em fim a todos que de uma forma ou outra contribuíram para a realização deste trabalho.

INDICE-----página

Introdução.....	6
I – Enquadramento do Arquipélago de Cabo Verde.....	8
1.1 Origem e situação geográfica.....	8
II – Enquadramento da Ilha de Santiago.....	12
2.1 Origem e situação geográfica.....	12
2.2 Aspectos geológicos.....	15
2.3 Aspectos climáticos.....	20
2.4 Aspectos geomorfológicos.....	21
2.5 Aspectos hidrogeológicos.....	27
III – Enquadramento do Concelho do Tarrafal.....	30
3.1 Situação geográfico.....	30
3.2 Aspectos geológicos.....	30
3.3 Aspectos climáticos.....	32
3.4 Aspectos geomorfológicos.....	33
3.5 Situação socio-económica do concelho do Tarrafal.....	33
IV – Geologia económica do concelho do Tarrafal.....	35
4.1 Considerações gerais.....	35
4.2 Aproveitamento de Recursos geológicos.....	36
4.2.1 Rochas para ornamentação.....	36
4.2.2. Aproveitamento de materiais piroclásticos.....	37
4.2.3 Extracção de areia e brita no leito da ribeira de chão bom.....	38
4.2.4 Extracção de areia	39
4.2.5 Aproveitamento de calcário e argila.....	40
4.3 Recursos hidrogeológicos	42
4.3.1 Aproveitamento dos recursos hídricos.....	42
4.3.2 Inventários de pontos de água.....	44
4.3.3 Controlo hidrogeológico	45
4.3.5 Necessidade de implementação de obras de recargas artificial.....	45
4.3.6 Impactes ambientais.....	46
Conclusões e recomendações.....	47
Bibliografias.....	48
Anexo.....	49

INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são explorados intensivamente de uma forma desenfreada o que resulta impactes ambientais negativos para o meio ambiente.

A degradação acelerada da orla marítima á procura de inertes para a construção civil, assim como das encostas devido a utilização de técnicas inadequadas para a exploração são exemplos mais flagrantes da acção humana.

No concelho do Tarrafal é de fácil observação sítios onde existem pedreiras, ribeiras e praias onde se faz a extracção de inertes.

Com este trabalho não pretendemos apresentar um estudo aprofundado sobre a geologia económica do Concelho do Tarrafal mas sim dar a conhecer a exploração dos recursos naturais do concelho mais concretamente os recursos rochosos que constituem o “ganha pão” das populações contribuir com alguma s sugestões para a minimização dos impactes decorrentes dessa exploração.

Nos quatro capítulos que compõem este trabalho encontramos as seguintes áreas específicas:

No capítulo I apresentamos o enquadramento do arquipélago de Cabo Verde debruçando sobre a sua situação geográfica;

No capítulo II apresentamos o enquadramento da ilha de Santiago debruçando sobre a situação geográfica, aspectos geológicos, aspectos climáticos aspectos geomorfológicos e aspectos hidrogeológicos.

No capítulo III apresentamos o enquadramento do Concelho do Tarrafal debruçando sobre a situação geográfica, aspectos climáticos, aspectos geomorfológicos, aspectos geológicos e situação sócio-económica.

No capítulo IV fizemos um estudo do aproveitamento dos recursos rochosos e hídricos assim como os impactos ambientais devido as suas explorações.

E finalmente apresentamos as conclusões e recomendações.

Quanto a metodologia aplicada, baseamos nas orientações emanadas pelo Departamento de Geociencias do Instituto Superior da Educação que corresponde quatro fases a saber:

- Escolha do tema;
- Pesquisas bibliográficas;
- Realização de trabalhos de campo permitindo a observação do meio “in loco”, recolha de amostras de rochas, obtenção de fotografias e algumas entrevistas com as populações.
- Análise e tratamento de dados e redacção do trabalho sob a coordenação do orientador.

I – ENQUADRAMENTO DO ARQUIPELAGO DE CABO VREDE

1.1 Origem e Situação Geográfica

As ilhas de Cabo Verde elevam-se de um soco submarino em forma de ferradura, situado aproximadamente a 3000 metros de profundidade. Deste soco emergem 3 pedestais distintos (figura 1.1) Bebiano, (1932):

- A Norte compreende as ilhas de St.º Antão, S.Vicente, Santa Luzia S.Nicolau e os ilhéus Boi, Pássaros, Branco e Raso;
- A Leste - Sul englobando as ilhas de Sal, Boa Vista, Maio, Santiago e os ilhéus Rabo de Junco, Curral do Dadó. Fragata, Santa Maria, Baluarte e Chano;
- A Oeste com as ilhas do Fogo e Brava e os ilhéus Grande, Luís Carneiro e de Cima;

As ilhas ficam situadas a cerca de 500Km a Oeste da Costa Africana e 2000Km a Leste do actual “ríf” da Crista Média Atlântica entre os paralelos 17º 13’ (Ponta Cais dos Fortes – St.º Antão) e 14º 48’ (Ponta de Nho Martinho - Brava) de latitude Norte e entre os meridianos 22º 42’ (Ilhéu Baluarte- Boa Vista) e 25º 22’(Ponta Chã de Mangrado –St.º. Antão) de longitude Oeste de Greenwich (Bebiano, 1932).

O arquipélago é constituído por dez ilhas e vários ilhéus que estão reunidos em dois grupos em relação ao vento dominante (Alísios) que sopra de Nordeste.

- O grupo de Sotavento que engloba as ilhas de Maio, Santiago, Fogo e Brava e os ilhéus Luís Carneiro, Santa Maria, Grande e de Cima;
- O grupo de Barlavento que compreende as ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal, Boa Vista e os restantes ilhéus.

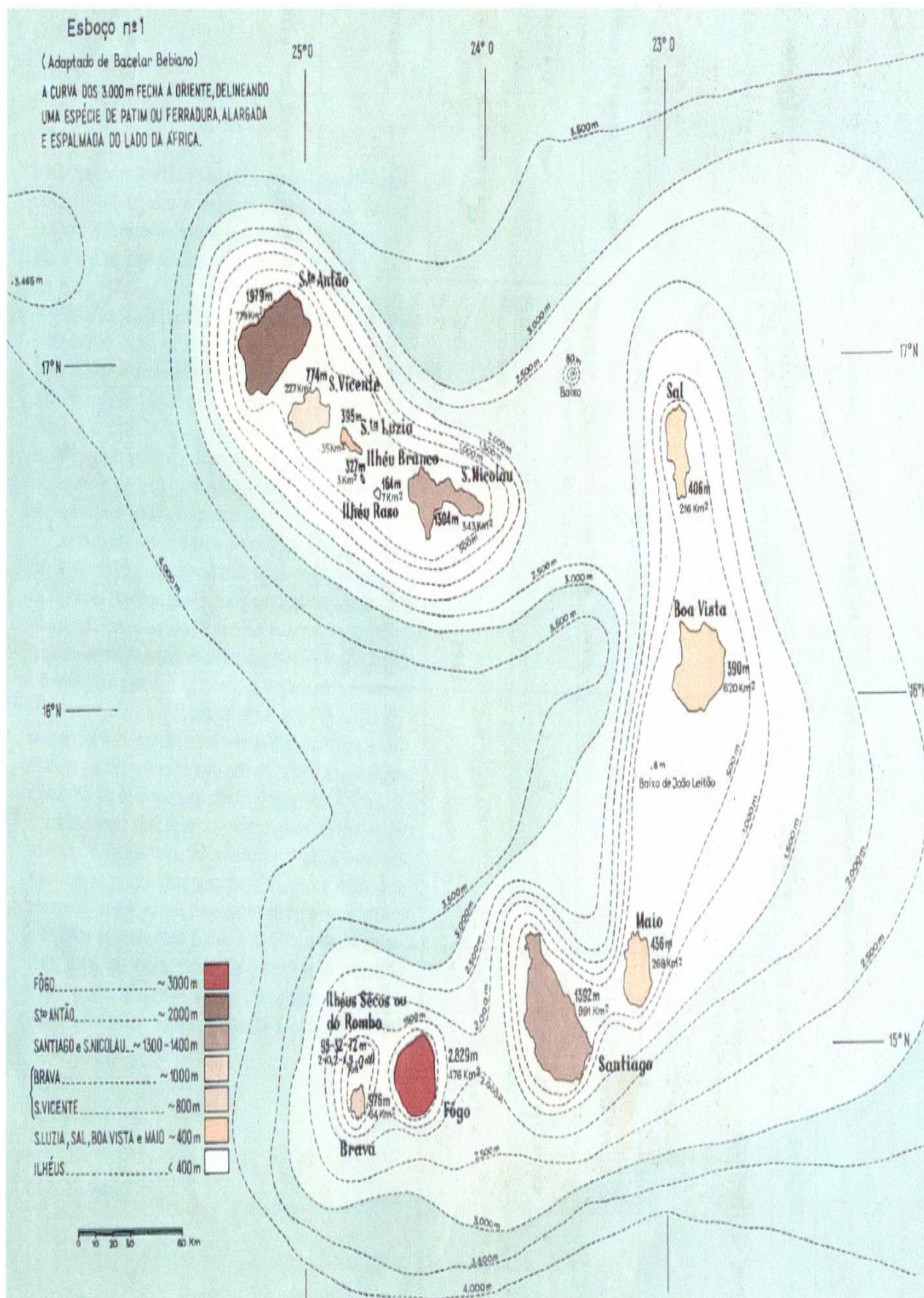
A superfície de área é de 4033Km², sendo a superfície emersa de 600.000Km² incluindo as águas territoriais. As ilhas apresentam dimensões variáveis quanto a superfície de área, largura, comprimento e altitude.

De acordo Bebiano (1932), do ponto de vista genético e geotectónico, as ilhas teriam sido formadas na sequência de várias erupções vulcânicas submarinas sendo a primeira do tipo central, mais tarde complementada por uma rede fissural.

Algumas evidências permitem concluir que os fenómenos vulcânicos responsáveis pela formação destas ilhas, se desencadearam ao longo de uma fractura de orientação E-W (a orientação e forma de algumas ilhas situadas a Oeste da ilha do Sal, apontam para uma distribuição das mesmas, de forma alinhada, obedecendo a direcção E-W. Esta posição é corroborada pela orientação dos inúmeros diques e filões existentes na ilha de Santo Antão. O relevo submarino das ilhas do grupo de Sotavento aponta também para uma orientação semelhante).

A maior parte das ilhas é dominada por emissões de escoadas lávicas e materiais piroclásticos subaéreos (escórias, lapilli e cinzas), predominantemente de natureza basáltica (Assunção, 1968).

1.1.- Distribuição das ilhas de cabo Verde nos três Pedestais – Fonte: Bebiano, 1932)



QUADRO 1.1. DIMENSÕES DAS ILHAS E ILHEUS

ILHAS E ILHEUS	Superfície (Km²)	Comprimento Máximo (m)	Largura Máxima (m)	Altitude Máxima (m)
Santo Antão	779	42.750	23.970	19.79
São Vicente	227	24.250	16.250	725
Santa Luzia	35	13.370	5.350	395
Ilhéu Branco	3	3.975	1.270	327
Ilhéu Raso	7	3.600	2.770	164
São Nicolau	343	44.500	22.000	1304
Sal	216	29.700	11.800	406
Boa Vista	620	28.900	30.800	378
Maio	269	24.100	16.300	436
Santiago	991	54.900	28.800	13.94
Fogo	476	26.300	23.900	2.829
Brava	64	10.500	9.310	976
Ilhéu Grande	2	2.350	1.850	95
Ilhéu Carneiro	0.22	1.950	500	32
Ilhéu de Cima	1.15	2.400	750	77

Fonte: J. Barcelar Bebiano, in «A Geologia do Arquipélago de Cabo Verde, 1932».

II. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E DIVISÃO ADMINISTRATIVA DA ILHA DE SANTIAGO

2.1 Origem e Situação Geográfica

A ilha de Santiago, a maior do arquipélago com uma superfície de área cerca de 991 km², fica situada a Sul do arquipélago, entre os paralelos 15°21 e 14°50 de latitude Norte e os meridianos 23°50 e 23°20 de longitude Oeste do meridiano de Greenwich.

Possui um comprimento máximo de 54,9km entre a Ponta Moreia a Norte e a Ponta Mulher Branca a Sul e uma largura máxima de 29km entre a Ponta Janela a Oeste e a Ponta Praia Baixo a Leste.

A formação da ilha teria sido iniciada por uma actividade vulcânica submarina central e mais tarde completada por uma rede fissural manifestada nos afloramentos através de inúmeros filões e diques que ocorrem por toda a ilha.

A ilha é denominada por emissões de escoadas lávicas e de materiais piroclásticos (escórias, bagacinas lávicas) sub aéreos predominantes basálticas.

Administrativamente a ilha encontra-se dividida em 9 Concelhos e 11 freguesias (figura 2.1.). Os Municípios da Praia, Ribeira Grande, S. Domingos, S. Lourenço dos Órgãos, Santa Cruz, S. Salvador do Mundo, Santa Catarina, Tarrafal e S. Miguel e as freguesias de S. João Baptista, Santíssimo Nome de Jesus, Nossa Senhora da Graça, S. Nicolau Tolentino, Nossa Senhora da Luz, S. Lourenço dos Órgãos, Santiago Maior, S. Salvador do Mundo, Santa Catarina, Santo Amaro Abade e S. Miguel Arcanjo.

Com a criação dos municípios da Ribeira Grande, S. Lourenço dos Órgãos e S. Salvador do Mundo, os Municípios da Praia, Santa Cruz e Santa Catarina ficaram apenas a compreender os espaços territoriais da Nossa Senhora da Graça, Santiago Maior e Santa Catarina ficando assim administrativamente constituídos por uma única freguesia.

- ◆ O Concelho de Ribeira Grande criado em 2005 situado a Sudoeste, ocupa uma área de 164,5 km² e abarca as freguesias de Santíssimo Nome de Jesus e S. João Baptista;

- ◆ O Concelho da Praia situado na parte Sul ocupa uma área de 96,8km² distribuída pela freguesia de Nossa Senhora da Graça;
- ◆ Concelho de S. Domingos abrange uma área de 134,5km² compreende as freguesias de S. Nicolau Tolentino e Nossa Senhora da Luz;
- ◆ Concelho de S. Lourenço criado em 2005 ocupa uma área de 39,5 km² distribuída pela freguesia de S. Lourenço dos Órgãos;
- ◆ Concelho de Santa Cruz situado na parte Leste com uma área de 109,8 km² distribuída pela freguesia de Santiago Maior;
- ◆ Concelho de S. Salvador do Mundo criado em 2005 ocupa uma área de 28,7 km² distribuída pela freguesia de S. Salvador do Mundo;
- ◆ Concelho de Santa Catarina, o maior da ilha, situado na parte central ocupa uma área de 214,2 km² distribuída pela freguesia de Santa Catarina;
- ◆ Concelho de Tarrafal situado na parte Norte com uma área de 112, 4 km² distribuída pela freguesia de Santo Amaro Abade.
- ◆ Concelho de S. Miguel situado na parte Nordeste com uma área de 90,7km² compreendendo uma única freguesia a de S. Miguel Arcanjo.

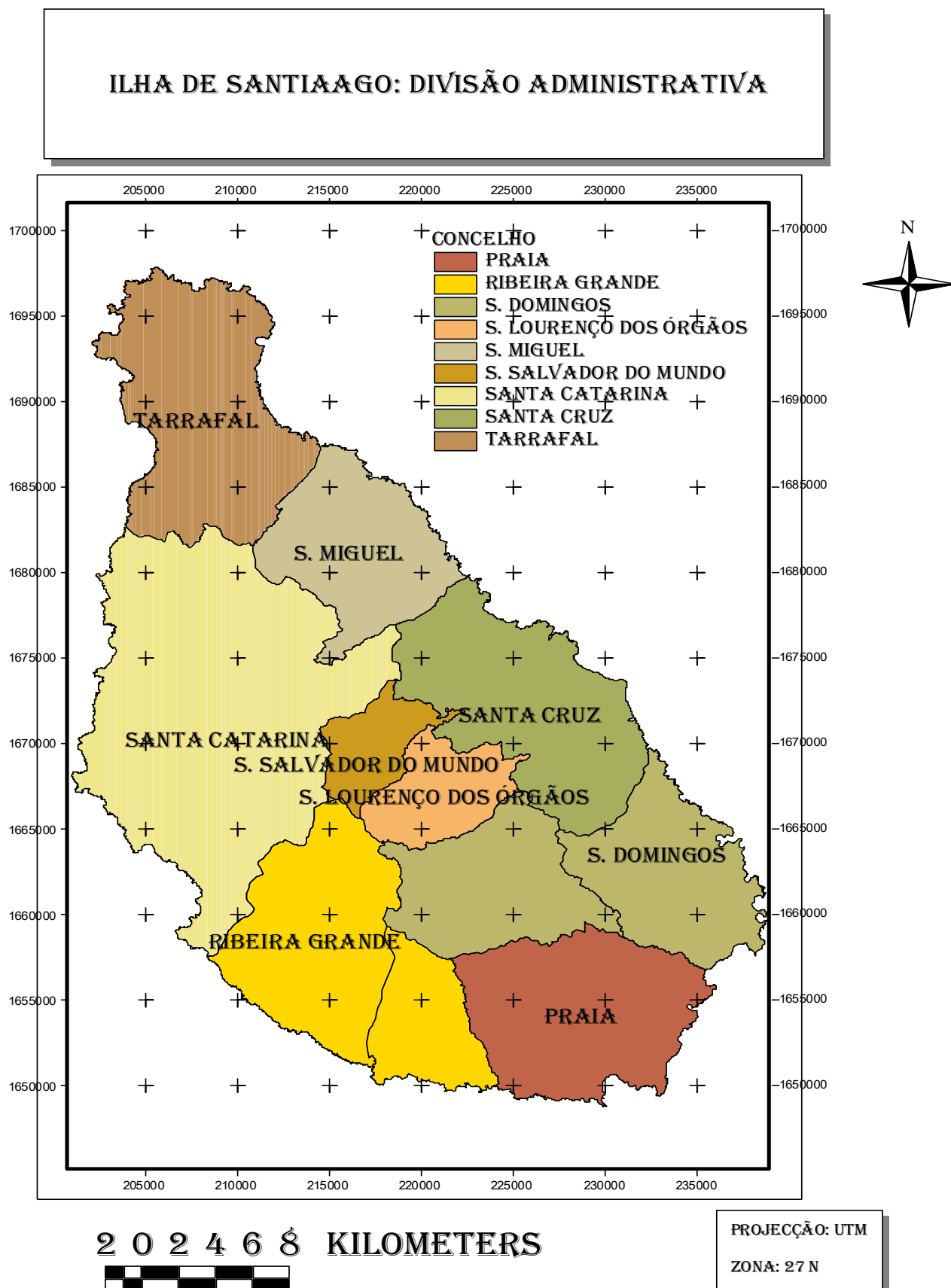


Figura 2.1.- Divisão administrativa da ilha de Santiago – Fonte: Ministério de Infraestruturas e Transportes

2.2. ASPECTOS GEOLÓGICOS DA ILHA DE SANTIAGO

A ilha de Santiago é constituída na sua maior parte por formações eruptivas efusiva e explosiva, resultantes de várias erupções ocorridas em épocas diferentes com clara predominância de rochas basálticas e produtos piroclástico (brechas, lapílli, tufo).

As formações mais antigas localizam em áreas desnudadas, normalmente no leito das ribeiras.

As rochas afaníticas ocupam a maior parte da ilha, enquanto pequenas áreas são ocupadas por rochas faneríticas. Os filões encontram-se por toda a ilha, em que a sua presença é bem marcada na formação mais antiga da ilha - Complexo Eruptivo Interno Antigo (CA). Caracterizando o surgimento das diversas formações pode se afirmar que os derrames basálticos foram os primeiros a serem projectados. Após esses derrames, ocorreu uma fase de rochas fonolíticas e traquíticas formando chaminés, domas, necks e filões.

A essa fase seguiu-se uma erupção de rochas basálticas (Mota Gomes, 1980).

Na ilha de Santiago, as formações sedimentares não constituem elemento essencial na geologia, mas tem uma importância, principalmente as marinhas, por conterem fósseis. Praticamente não existem rochas metamórficas mas são observadas ligeiras acções pontuais de metamorfismo de contacto.

Segundo o quadro estratigráfico da ilha de Santiago (Serralheiro, 1976)) podem se descrever os seguintes acontecimentos geológicos dos mais antigos (A) para os mais recentes (J).

A – COMPLEXO ERUPTIVO INTERNO ANTIGO (CA)

Compreende-os afloramentos de rochas mais antigas, no actual nível de erosão, constituindo a base de todas as outras formações. Possui apenas a fácies terrestre constituída por fases lávicas basálticas (filões, chaminés e mantos); fonólitos, traquitos e rochas afins (chaminés e filões) carbonatitos (pitões e filões), brechas profundos; sienitos feldspatoidicos e rochas afins; rochas gabroicas alcalinas e afins (gabros, olivínicos, alcalinos, piroxinitos, alcalinos, etc.), complexo filoniano de natureza essencialmente basáltica

B – CONGLOMERADOS ANTERIORES Á FORMAÇÃO DOS FLAMENGOS

Esta formação é caracterizada por formações conglomeráticas que repousam sobre o Complexo Eruptivo Interno Antigo, mostrando-se em alguns casos em concordância com a Formação dos Flamengos.

Em Simão Ribeiro (figura.2.1.) e Vila Nova, ambos na zona Sul da Ilha de Santiago, os conglomerados apresentam na matriz numerosas cristas de biotite, não roladas. Estes conglomerados estão assentes sobre o complexo filoniano e sobre chaminés fonolíticas.

A norte da ilha, existe um único local onde se encontram afloramentos de rochas pertencentes a esta unidade estratigráfica, na Baía de Angra.



Figura 2.2.1. -Conglomerados assentes sobre chaminé fonolítica - Simão Ribeiro
Fonte: Pereira, J. (2005)

C – FORMAÇÕES DOS FLAMENGOS ($\lambda\rho$)

A característica principal desta formação é a de apresentarem grande quantidade de brechas, com poucos rolos desenvolvidos, dispersos originando depósitos compactos.

Por alteração as brechas originam materiais argilosos de tonalidade azulada/esverdeada e os rolos dão origem aos materiais argilosos

cinzento azulado. Possui apenas a fácies marinha que é constituída por mantos, brechas (fig.2.2.2.) e piroclastos.



Figura 2. 2. 2. – Brechas da Formação dos Flamengos – Ribeira de S. Martinho Grande

Fonte: Pereira, J. (2005)

D – FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS (CB)

As características principais desta formação são a presença de calhaus bem rolados com superfícies polidas e de matriz da mesma natureza dos elementos. Apresenta as duas fácies, a terrestre e a marinha, sendo a fácies terrestre com depósitos de enxurradas, tipo lahar os casos das linhas de água que saem do Monte Vermelho, Achada de Baixo, na costa Sul; em Ribeirão Fundo e em Boa Ventura.

G – COMPLEXO ERUPTIVO DO PICO ANTÓNIA (PA) com mantos intercalados. A fácies marinha apresenta conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos.

E na zona dos Órgãos que os afloramentos ocupam a maior extensão e espessura.

E – FORMAÇÃO LÁVICA POS-FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS

Esta formação é caracterizada por rochas traquifonolíticas de que o Monte Branco, situado na parte Sudoeste da ilha, perto de Belém constitui um exemplo.

F – SEDIMENTOS POSTERIORES Á FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS (CB) E ANTERIORES ÁS LAVAS SUBMARINAS INFERIORES (LRI) DO COMPLEXO DO PICO DA ANTÓNIA

Esta Unidade é caracterizada por pequenos afloramentos de rochas sedimentares (conglomerados e calcarenitos fossilíferos), localizados em algumas linhas de água como são

Estão incluídos neste complexo produtos de actividades efusiva e explosiva.

Apresenta as duas fácies que tiveram lugar em épocas diferentes. Distribuem-se por fases distintas, cujas manifestações ocupam a maior parte da superfície da ilha.

A fácies marinha contém conglomerados e calcarenitos fossilíferos, mantos basálticos superiores; conglomerados calcários e calcarenitos fossilíferos: mantos e piroclastos inferiores.

A fácies terrestre constituída por piroclastos e escoados associados: mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados (figura 2.2.3); tufo (TB); fonólitos traquitos e rochas afins; séries espessas essencialmente de mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados.



**Figura 2.2.3. Materiais piroclásticos
Intercalados nos derrames do PA
- S. João Baptista**

Fonte: Pereira, J. (2005)

H – FORMAÇÃO DE ASSOMADA (A)

Formação eruptiva proveniente de actividade exclusivamente sub aérea constituída por mantos e produtos piroclásticos. As lavas constituem extensos derrames que atingiram o litoral, tendo corrido para o Ocidente e que fazem uma discordância angular com os derrames do PA. Correspondem a uma fase eruptiva que sucedeu a um grande período de acalmia e, consequentemente, dominada por uma prolongada fase erosiva.

I – FORMAÇÃO DO MONTE DAS VACAS (MV)

Representa a ultima manifestação da actividade vulcânica da ilha de Santiago e está representada por cerca de 50 cones de piroclastos basálticos formados por tufos, bombas, lapilli e escórias, e pequenos derrames. Esses cones são normalmente de pequenas dimensões e, correspondem usualmente a estruturas adventícias. Alguns dos maiores (Monte Volta, Monte das Vacas – figura 2.2.4.) não excedem os 230 metros



Figura 2..2..3. Materiais piroclásticos intercalados nos derrames do PA – S. João Baptista

Fonte: Pereira, J. (2005)

J – FORMAÇÃO SEDIMENTARES RECENTES DA IDADE QUATERNÁRIA

Constituídas por duas fácies sendo a terrestre formada por aluviões, dunas, depósitos de vertentes e de enxurradas e a fácies marinha por areia, cascalheira da praia, calcários e calcarenitos fossilíferos.

As formações sedimentares têm grande importância, no contexto geológico santiaguense, principalmente as marinhas pelo facto de conterem fósseis.

2.3. ASPECTOS CLIMATICOS DA ILHA DE SANTIAGO

Em relação aos aspectos climáticos Cabo Verde está situado numa zona de clima do tipo árido e semi -árido que atravessa a África desde Oceano Atlântico ao Mar Vermelho e se estende pela Ásia.

O clima de Santiago enquadra-se dentro dessas características climáticas de Cabo Verde, onde está condicionado pelas oscilações em altitude; principalmente entre Julho e Outubro; da zona de CIT (Convergência Inter Tropical) a qual é responsável pela época das chuvas.

As chuvas concentram-se num curto intervalo de tempo e na maioria das vezes muito irregulares e variáveis.

O clima da ilha apresenta duas estações bem definidas:

- ◆ A estação seca ou das brisas que vai de Dezembro a Junho, é a mais fresca e nela predomina a acção dos ventos alísios;
- ◆ A estação das chuvas ou das águas vai de Agosto a Outubro e está intimamente relacionada com a deslocação setentrional da frente inter tropical.

Considera-se Julho e Novembro meses de transição, podendo contudo, apresentar características secas ou húmidas conforme a duração anual das precipitações.

A temperatura média anual é cerca de 25°C nas zonas mais áridas e baixas, 22°C nas zonas intermédias e 20°C nas zonas de maiores altitudes.

Tendo em conta a temperatura poder-se-ia estabelecer as seguintes zonas térmicas de acordo com Reis Cunha:

- climas de litoral, como os da Praia ou do Tarrafal;
- climas de altitudes semelhantes os da Malagueta ou de Santa Catarina;
- climas de vertentes não expostas aos alísios, parecidas com os de Mosquito e Chuva Chove;
- microclimas, como de interior de certos vales (Órgãos, S.Domingos, Principal, Engenhos etc.).

2.4. ASPECTOS GEOMORFÓLOGICOS DA ILHA DE SANTIAGO

Sob o ponto de vista geomorfológico a ilha de Santiago tem forma semelhante a uma pêra, isto é, adelgada na direcção Norte – Sul, com a maior dimensão em largura voltada para o Sul, apresentando-se desproporcionada, tanto de Norte para o Sul como do Ocidente para Oriente (Amaral, 1964).

Na parte Norte da ilha, entre Chão Bom, a Oeste e o Porto Formoso, a Leste observa-se um pronunciado estreitamento da ordem dos 6 km, sendo este o menor verificado em toda a ilha.

Estão bem evidenciadas na ilha as três formas de relevo: depressões, achadas e elevações das quais o Pico da Antónia com 1392 metros de altitude e o Maciço de Serra da Malagueta, com 1063 metros são os elementos morfológicos de maior relevância. A separar estes dois maciços encontra-se uma vasta superfície plana denominada Santa Catarina, com uma área aproximadamente de 130 km² e cuja maior altitude atinge cerca de 550 metros. Seguem-se outras elevações de menor envergadura, designadamente:

- O Monte Graciosa situado a Norte da ilha com uma altitude máxima de 642 metros, estendendo-se para Leste e Oeste, de Achada Belin a Baía do Tarrafal.

- A Serra de Palha Carga situada a 8 km para Noroeste do Pico de Antónia orientada na direcção N.W. SE com uma altitude de 1021 metros, o Monte Tagarrinho.

Monte Chaminé situado a 11 km para Leste da Serra do Pico de Antónia com uma altitude de 717 metros e na parte Sul destacam-se algumas pequenas elevações nomeadamente: Monte Ventreiro (390m), Monte Bode (290m), Monte Filipe (213m), Monte das Vacas (200m), Monte Vermelho (195m) Monte Pensamento (189m) e outras.

A partir do Pico de Antónia nascem as seguintes ribeiras, designadamente as ribeiras Seca, ribeira dos Engenhos, ribeira de S. João, Santa Clara e ribeira de Aguas Belas e do maciço da Serra Malagueta nascem a Ribeira de Principal, a Ribeira de Calheta a de S. Miguel, a Ribeira Grande, a Ribeira dos Flamengos e a Ribeira de Ribeireta.

Segundo Marques (1990), trabalho em que se baseou a descrição seguinte, a ilha de Santiago está dividida em sete unidades geomorfológicas (Fig. 2.4.1.):

1. Achadas Meridionais;
2. Maciço Montanhoso do Pico da Antónia;
3. Planalto de Santa Catarina;
4. Flanco Oriental;
5. Maciço Montanhoso da Malagueta;
6. Tarrafal;
7. Flanco Ocidental.

As Achadas Meridionais iniciam-se no sopé meridional do Maciço Montanhoso de Pico da Antónia e descem em degraus até ao mar, desde uma altitude de 500 metros (Marques, 1990). Representam superfícies estruturais e/ ou sub estruturais que, no caso vertente, são constituídas por escoadas basálticas que se intercalam com tufos, pertencentes ao Complexo Eruptivo do Pico da Antónia. A cortar essas achadas, estão alguns vales escavados nas formações do Complexo Eruptivo Interno Antigo, que ocorrem sob as formações do Complexo Eruptivo do Pico da Antónia.

As achadas possuem declives médios que variam entre 2 e 12 % na direcção do mar e possuem uma cobertura de materiais muito grosseiros resultantes da degradação “*in situ*” das escoadas lávicas e/ ou transportados por enxurradas. Sob esse material grosseiro, de cobertura, existem localmente alguns solos barróides (vérticos).

Fig 2.4.1.– As Grandes unidades geomorfológicas de Santiago Folha deitada A3

As achadas litorais, cuja altitude varia entre 0-20 metros, 20-50 metros e 50-100 metros, podem conter materiais pertencentes às antigas linhas da costa.

As Achadas Meridionais apresentam uma dupla tendência: uma tendência recente para a pedogénese nas zonas florestadas e outra tendência antiga para a morfogénese nas áreas descobertas.

O Maciço Montanhoso do Pico de Antónia representa uma importante e acidentada área montanhosa que culmina no Pico da Antónia, aos 1392 metros.

Sob o ponto de vista geológico, é constituído, quase que exclusivamente, por formações do Complexo Eruptivo do Pico da Antónia. Esta constatação pode ser confirmada, observando os litossolos e os solos litólicos onde essas formações são largamente dominantes.

Os relevos isolados de Monte Brianda e Pedroso podem ser considerados como resíduos da antiga bordeira (designação atribuída ao flanco escarpado que delimita uma caldeira) e o relevo de Palha Carga é o resultado da continuação para NW deste Maciço que se eleva a partir dos 600 metros.

Em virtude das formações brandas (tufos) dominantes no complexo litológico estarem profundamente meteorizadas (Marques, 1985) e se situarem em zonas fortemente declivosas (declives superiores a 25%), esta unidade geomorfológica continua a representar um meio com tendência para morfogénese, apesar de se ter beneficiado de um intenso processo de reflorestação.

O Planalto de Santa Catarina representa a região central da ilha de Santiago e é constituído por um conjunto de achadas compreendidas entre 400 e 600 metros de altitude (Marques, 1985). É limitado, respectivamente, a Norte e a Sul, pelos Maciços Montanhosos do Pico da Antónia e da Malagueta. A Oeste destacam-se ainda os relevos de Palha Carga, Monte Brianda e Pedroso. Supostamente, esta unidade representa o fundo erodido da antiga caldeira do grande vulcão que durante o Mio-Pliocénico originou o conjunto litológico conhecido por Complexo Eruptivo do Pico da Antónia.

Algumas estruturas vulcânicas da Formação do Monte das Vacas (Monte Jagau, Monte Felicote etc.) interrompem frequentemente a monotonia do planalto, em que os declives médios variam entre 2 e 12%. O planalto é cortado por alguns vales em canhão – bacias hidrográficas de Aguas Belas e Sansão – no fundo dos quais existem regadios.

Esta unidade morfológica está submetida principalmente à dinâmica de meteorização provocada pela humidade transportada pelos ventos alísios, pelo que os seus solos são dos poucos que em toda a ilha ainda se encontram intactos e bem conservados. A agricultura associada à dispersão da ocupação antrópica constitui uma das causas responsáveis pela desflorestação das zonas limítrofes, favorecendo a erosão hídrica e a erosão regressiva das ribeiras que sulcam o Flanco Ocidental da ilha e que têm as suas cabeceiras neste planalto. Embora algumas áreas estejam já afectadas pela morfogénese devido, principalmente, à acção antrópica, o Planalto de Santa Catarina é ainda uma unidade estável em fase de pedogénese.

O Flanco Oriental da ilha corresponde a uma vasta área totalmente exposta aos ventos alísios que sopram quase permanentemente de Outubro a Julho. Sob o ponto de vista litológico as formações predominantes são tufos, tufos- brechas, alternando com escoadas lávicas pouco espessas. Em alguns locais encontra-se uma densa rede filoniana pertencente ao Complexo Eruptivo Interno Antigo.

Esta unidade geomorfológica encontra-se sob o efeito de uma intensa actividade erosiva uma vez que, tanto do ponto de vista geomorfológico, como do ponto de vista da ocupação do solo (cultura de sequeiro dominante e dispersão caótica do povoamento), existe uma conjugação de factores que, associados à ausência de vegetação, faz aumentar a dinâmica erosiva. A cultura do milho exige grandes mobilizações do solo ao longo do seu ciclo vegetativo. Assim, dadas as características climáticas dominantes, a mobilização do solo torna-se num importante factor acelerador do processo erosivo que, em conjugação com os fortes declives médios das encostas, provocam constantes movimentos de massa (*creep*). Tais constatações permitem-nos compreender a degradação generalizada do perfil do solo em toda a unidade geomorfológica, principalmente na subunidade **IVa**.

Em consequência dessa dinâmica ocorre a produção de coluviões que deslizam ao longo das encostas, acumulando-se no fundo dos vales, constituindo os depósitos de vertente não

fixados, os quais virão novamente a ser removidos para a cultura de sequeiro. Assim, no Flanco Oriental da ilha de Santiago a morfogénese é fortemente dominante.

O Maciço Montanhoso da Malagueta é um dos elementos morfológicos de grande importância, que culmina aos 1064 metros. À semelhança do Maciço Montanhoso do Pico da Antónia, faz também parte do relevo residual da antiga bordeira. Sob o ponto de vista litológico é constituído por formações do Complexo Eruptivo do Pico da Antónia.

É no sopé meridional deste maciço que se desenvolve o Planalto de Santa Catarina. As suas encostas são fortemente alcantiladas, principalmente as situadas a NE e a NW com declives médios sempre superiores a 25%.

O processo erosivo ao longo das encostas abruptas da Malagueta é devido essencialmente à acção da gravidade. Não se faz sentir de modo significativo a acção antrópica.

À semelhança do Maciço Montanhoso do Pico da Antónia, o Maciço Montanhoso da Malagueta, devidamente florestado, pode tornar-se num importante reservatório natural de água.

Tarrafal corresponde a uma região vulcânica insular que veio a coalescer com a ilha de Santiago propriamente dita. É uma região constituída por achadas, incluindo a Achada Grande, Achada Tomás, Ponta da Achada, Achada Belim, etc. com declives médios que variam entre os 2 e os 5%, e constituídas por formações do Complexo Eruptivo do Pico da Antónia.

Na paisagem sobressaem algumas estruturas vulcânicas deste Complexo Eruptivo, das quais a mais importante é o monte Graciosa formado por rochas de natureza traquifonolítica. Algumas estruturas vulcânicas mais recentes pertencem à Formação do Monte das Vacas.

Entre Tarrafal e Chão Bom, existem depósitos recentes de enxurrada e algumas dunas que cobrem uma extensa plataforma de abrasão marinha, afectando a estrutura de achadas ocidentais entre os 20 e os 100 metros de altitude. Esses depósitos de enxurrada são

alimentados por elementos resultantes da acção dos agentes erosivos sobre as escoadas lávicas, reforçados por depósitos resultantes de uma linha de costa recente.

Em algumas áreas, nomeadamente em Chão Bom, a dinâmica morfogenética é muito intensa, tendo um impacte bastante negativo. Na globalidade, Tarrafal pode ser considerada como uma unidade de transição para a fase pedogénica.

Sob o ponto de vista geológico, encontram-se de forma esparsa, formações do complexo filoniano de base, sobre o qual ocorrem escoadas lávicas, tufos do Complexo Eruptivo do Pico da Antónia e mantos de fácies basáltica da Formação de Assomada. A aridez do clima e a existência de inúmeras fissuras existentes nas escoadas lávicas, promovem a meteorização e a fracturação das rochas.

Predominam nesta unidade os litossolos e os solos litólicos onde são praticadas culturas de sequeiro, principalmente a do milho, mas de forma esporádica, uma vez que a ocupação antrópica é pouco significativa nesta região.

De salientar que a descrição geomorfológica apresentada se baseou em Marques (1990).

2.5. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS DA ILHA DE SANTIAGO

De uma forma geral em Cabo Verde e, particularmente em Santiago, as águas subterrâneas têm origem a partir das precipitações que têm sido bastante irregulares nos últimos anos.

Das precipitações caídas, uma fracção é interceptada pela vegetação retornando a atmosfera pela evotranspiração, outra atinge ao mar sob a forma cheias, evaporando posteriormente e a outra parte escoar-se acabando por infiltrar através de fissuras e cavidades de cones de piroclastos de Formação do Monte das Vacas (MV) e de mantos subáereos e submarinos do Complexo Eruptivo Principal (PA).

A água no seu percurso é impedida de prosseguir a infiltração pois encontra formações relativamente impermeáveis por se encontrarem bastante alterados e com uma elevada percentagem de argila. Aí acumula-se acabando por saturar parte da formação do PA que é considerado o aquífero principal da ilha.

Segundo o balanço hidrogeológico elaborado deu-se a conhecer que das precipitações que caem sobre o arquipélago de Cabo Verde repartem-se da seguinte forma:

- 67% Evapora-se;
- 20% Escoa-se sob a forma de escoamentos superficiais;
- 13% Infiltra-se ou recarrega o aquífero.

De acordo com as características das formações geológicas, inventários de pontos de água, ensaios de bombagem é possível estabelecer um esquema hidrogeológico geral da ilha (Mota Gomes, 1980). Com base nos estudos realizados e dados disponíveis actualmente pode-se estabelecer 3 unidades hidrogeológicas em Santiago:

UNIDADE DE BASE – Essa unidade caracteriza-se por formações mais antigas em que os seus afloramentos já atingiram um elevado grau de alteração e por isso apresentam uma certa percentagem de argila que lhes confere um elevado grau de impermeabilidade. Consequentemente, não permite a infiltração da água.

Fazem parte dessa unidade o Complexo Eruptivo Interno Antigo (CA) Formação dos Flamengos e Formação dos Órgãos (CB).

UNIDADE INTERMÉDIA – Constituem esta unidade a formação do Complexo Eruptivo Principal (PA) e a Formação de Assomada (A). É caracterizada por possuir um coeficiente de armazenamento bastante elevado devido à fracturação vertical, à porosidade e à permeabilidade muito superiores às da série de base, permitindo assim a circulação e o movimento das águas, razão pela qual é considerada o principal aquífero da ilha de Santiago.

Estas formações permitem a circulação da água por serem muito porosas e permeáveis.

A formação do PA é a mais espessa e mais extensa constituindo o aquífero principal.

UNIDADE RECENTE – Constituída pela Formação de Monte das Vacas (MV) formada por cones de materiais piroclásticos que são altamente porosas e permeáveis. Nessas condições a água que cai sobre essa formação não tem a possibilidade de ser retida e por isso dirige-se, preferencialmente, para a Unidade Intermédia.

III. ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DO TARRAFAL

3.1 Situação Geográfica

O Concelho de Tarrafal com uma superfície de 112,4km² o que representa cerca de 2.8% da área total do Arquipélago de Cabo Verde e 11% da área total da Ilha de Santiago, está situado cerca de 70km da Cidade da Praia no extremo Norte da ilha de Santiago, confrontando a sudeste com o Concelho de S.Miguel, sudoeste com o Concelho de Santa Catarina e a Norte pelas águas do Oceano Atlântico. Foi criado em 1917 pelo Decreto Lei nº3108-B de 25 de Abril, publicado no suplemento nº.3 do BO nº.25/1917 provocando a sua desintegração do Concelho de Santa Catarina que até 1912 tinha a sua sede na vila do Tarrafal agrupando as freguesias de Santo Amaro Abade e S. Miguel Arcanjo com sede na vila do Tarrafal. Esta configuração administrativa permaneceu até 1997 quando o concelho do Tarrafal foi desmembrado em dois Municípios:

- O do Tarrafal compreendendo apenas o espaço territorial da freguesia de Santo Amaro Abade ficando assim constituído por uma única freguesia a do Santo Amaro Abade.

- O de S.Miguel Arcanjo cobrindo a freguesia de S.Miguel Arcanjo.

A sede do concelho localiza-se na vila do Tarrafal onde se encontra a maior parte da população e os restantes estão distribuídos pelas suas 22 localidades.

3.2. ASPECTOS GEOLÓGICOS DO CONCELHO DO TARRAFAL

No Concelho do Tarrafal as formações geológicas predominantes são as rochas basálticas subáreas e submarinas mas também é de assinalar a presença de rochas traquifónolicas que deram origem a enorme cúpula do Monte Graciosa.

Ainda se deve salientar as rochas sedimentar especialmente os afloramentos de calcarenitos, areias, e cascalheiras da praia.

Segundo o quadro estratigráfico provisório da ilha de Santiago constituído por 10 Unidades Estratigráficas no Concelho do Tarrafal, como parte integrante da ilha de Santiago é

obvio que, podemos encontrar essas formações com excepção da Formação de Assomada que é a formação exclusiva da Assomada. As regiões onde aqueles materiais têm maior representatividade localizam-se na faixa compreendida entre o planalto de Assomada, Achada Falcão, Fundura, Charco e Ribeira da Barca.

Em termos petrográficos, estes materiais são constituídos fundamentalmente por basanitos analcíticos e ancaratritos, existindo em menor quantidade os ancaratritos leucíticos e outros.

1 – SEDIMENTOS RECENTES

Na área de Chão Bom como depósitos de enxurradas, areias e cascalheira da praia da era quaternária;

FORMAÇÃO DE MONTE DAS VACAS – Está representada sob a forma de cones de materiais piroclásticos que se encontra bastante alterados por isso apresentam cor avermelhada. São encontrados na Achada Grande, Monte Cövado, Monte Contador;

FORMAÇÃO DO PICO DE ANTÓNIA representa a maior percentagem em relação as outras formações; Também se integra nessa formação a subunidade fonólito e traquito cujo testemunho é o Monte Graciosa;

SEDIMENTOS POSTERIORES Á FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS (CB) E ANTERIORES ÀS LAVAS SUBMARINAS INFERIORES (LRi) DO COMPLEXO DO PICO DA ANTÓNIA

Essas formações podem ser observadas na ribeira de Fontão próximo da confluência com a de Sengal e na Ponta Preta, a Norte do Farol da Ponta Preta.

FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS-Pode ser observada principalmente nos depósitos de fácies marinha nas escarpas do mar do Tarrafal. Também nas partes litorais os conglomerados brechóides marinhos estabelecem contactos com mantos basálticos.

FORMAÇÃO DOS FLAMENGOS-Podem ser observados em pequenos afloramentos nas zonas submarinas de Ponta Bicuda e Ponta Preta.

CONGLOMERADOS ANTE-FORMAÇÃO DOS FLAMENGOS

Podem ser encontradas apenas na baía de Angra;

FORMAÇÃO DO COMPLEXO ERUPTIVO INTERNO ANTIGO – Muito dispersa e encontradas no farol de Ponta Preta, Baía de Angra;

3.3 ASPECTOS CLIMÁTICOS DO CONCELHO DO TARRAFAL

Sendo o Tarrafal, parte integrante da ilha de Santiago não escapa à influência dos factores que condicionam o clima da ilha.

O Concelho em termos de zonas climáticas é abrangido principalmente pelas zonas áridas na faixa litoral, com altitude média de 200m;semi-árida na faixa sublitorânea com altitude superior a 200m abrangendo uma parte do Monte Graciosa e as terras de maior altitude e sub húmidas.

É beneficiado dos ventos húmidos de Nordeste, mas no entanto devido ao seu relevo pouco acentuado é um dos mais áridos da Ilha.

Os factores principais na determinação do clima do Tarrafal são o relevo e a disposição das vertentes em relação aos ventos dominantes, pois tratando-se de uma região baixa com uma influência directa da disposição do monte Graciosa que contribui para o aumento da aridez.

No concelho do Tarrafal as chuvas distribuem-se de uma forma bastante irregular, criando um contraste vigoroso entre zonas altas e as litorais caracterizando por duas estações bem definidas:

- Estações secas ou das brisas;
- Estações das águas ou das chuvas;

3.4.ASPECTO GEOMORFOLÓGICO DO CONCELHO DO TARRAFAL

A área do Tarrafal com uma altitude média de 150 metros é dominada por um relevo de altura variável desde dezenas de metros á enorme cúpula do Monte Graciosa no extremo Noroeste, com uma altitude máxima de 643 metros.

De entre as principais elevações do concelho destacam-se as seguintes:

-Monte Graciosa do aspecto esbranquiçado estendendo-se de Leste para Oeste desde achada Bilim a baía do Tarrafal, apresentando declives bastante acentuados o que dificulta a subida aos pontos mais altos. É de realçar a existências de vários cones de erodidos de materiais bastantes alterados como por exemplo: Monte Vermelho (296m), Monte Achada Grande (260m). Para Leste do Monte Graciosa destacam-se o Monte Matamão (360m) e o Monte Costa (336m). Para além das elevações referidas há que se destacar outras formas de relevo tais como as grandes ribeiras e achadas.

Das ribeiras temos: Fontão, Grande, Librão, Fazenda, Porto Formoso, Cuba, Biscaíño e outras. Em relação as achadas temos: Bilim, Tomás, Carreira Grande, Tenda, Biscainho etc.

3.5.SITUAÇÃO SOCIO-ECONÓMICA DO CONCELHO DO TARRAFAL

O Concelho do Tarrafal com uma população de 17.784 habitantes (CENSO 2000) sendo 7.904 do sexo masculino e 9.980 do sexo feminino.

A população na sua maioria é jovem sendo 46.8% com menos de 15anos,46.3% tem entre 15 aos 64 anos e 6.70% tem mais que 64 anos.

As actividades predominantes são a agricultura, a pecuária, a pesca, o turismo e a construção civil.

A agricultura e a pecuária não têm tido um desenvolvimento significativo devido por um lado a limitação dos recursos naturais e por outro lado devido ao facto de sermos um País

arquipélagos de relevo acentuado o que dificulta a aplicação de certas técnicas e comercialização de produtos.

A pesca é desenvolvida fundamentalmente na vila do Tarrafal, em Chom Bom e Ribeira das Pratas e visa fundamentalmente o abastecimento do mercado local. Segundo o Censo de 2000 cerca de 531 famílias dependem directamente deste sector.

Na grande maioria os pescadores possuem pequenas embarcações abertas de 5 metros de comprimentos com pequenos motores de pouca de 5 cavalos.

O turismo é actualmente um dos sectores da economia que cresce mais rapidamente e o mais importante principalmente o da praia.

Com a construção de novos hotéis o emprego na hotelaria e actividades conexas está estimado em cerca de 2031 pessoas.

A construção civil vem ganhando dia após dia mais dinâmica. Essa dinâmica não foi acompanhada de disponibilidade de inertes. Esse desequilíbrio entre a procura e a oferta provocou uma extracção indiscriminada desses materiais no leito das ribeiras e na orla marítima podendo ter contribuído para o aumento da intrusão salina .

IV.GEOLOGIA ECOMÓMICA DO CONCELHO DO TARRAFAL

4.1 Considerações Gerais

A geologia económica, base de aproveitamento de jazidas minerais usa como ferramenta indispensável as cartas geológicas que por sua vez dão indicações sobre as localidades ou regiões onde se podem encontrar os diversos tipos de afloramentos rochosos. No Concelho do Tarrafal são utilizado tanto recursos geológicos como hídricos com interesse económico.

Em relação aos recursos geológicos são utilizados diferentes tipos de rochas na construção civil (construção de casas, tanques, hotéis, cisternas, protecção das encostas das vertentes etc.), na ornamentação (tanto no revestimento de casas produção de objectos cerâmicos como também para a alvenaria).

A prospecção e o exame particular dos aspectos superficiais dessas regiões podem conduzir a resultados que justifiquem estudos mais detalhados.

A fase de prospecção deve englobar considerações sobre:

- Localização e acesso;
- Perfil da jazida para estudo das suas características;
- Amostragem representativa;
- Cartografia geológica em pequena escala;
- Análise das características superficiais da jazida;

Em geral na Ilha de Santiago e em particular no concelho do Tarrafal não foram detectadas jazidas minerais metálicas economicamente exploráveis (Serralheiro 1975). Os únicos minerais existentes em quantidade apreciáveis e passíveis de exploração são a magnetite e a ilmenite incorporados em algumas areias negras de praia (Serralheiro,1975).

O Concelho do Tarrafal situado a Norte da Ilha de Santiago apresenta jazidas de rochas que podem ser aproveitadas como rochas industriais, ornamentais e não ornamentais de diferente natureza o que permite encerrar o aproveitamento económico de algumas delas

devido às necessidades que o País tem no domínio de materiais e produtos para a construção civil.

4.2. APROVEITAMENTO DE RECURSOS GEOLÓGICOS

4.2.1 ROCHAS PARA ORNAMENTAÇÃO

Define-se como rochas ornamentais aquelas que podem ser utilizadas para embelezamento e decoração, quer sofrendo polimento quer no seu aproveitamento natural a seguir a sua extracção sem qualquer melhoramento artificial.

O concelho do Tarrafal possui jazidas de rochas que são consideradas como ornamentais proporcionando um elevado efeito estético, mas a sua exploração industrial obriga tomada de medidas que permitem uma extracção correcta e trabalhos adequados que asseguram uma rentabilidade económica.

Fonólito - rocha mesocrata pertencente à Formação do Pico de Antónia é explorado manualmente para revestimento rústico das paredes e de pavimentos.

É extraído na localidade de Fontão ao, pé de Monte Graciosa.

Calcário - rocha sedimentar de precipitação pode ser utilizada na construção civil, pavimentação de ruas e de estradas e é extraído na localidade de Fazenda.

Calcarenitos- são rochas sedimentares frequentes nas costas, situadas a baixa altitude. São jazidas de pouca espessura, formadas por material é arenoso muito homogéneo interligado por um cimento (Figura 10 - Anexo I).

Basaltos – filão basalto melanocrata com forte fratura,provocando uma laminação em laje.

É extraído manualmente na localidade de Serra Malagueta e Guindão(figura 11-Anexo D).

4.2.2.APROVEITAMENTO DE MATERIAIS PIROCLASTICOS

No Concelho de Tarrafal os piroclastos são aproveitados nas zonas de Barreira e Fontão. Os piroclastos são rochas da última manifestação vulcânica que se deu na ilha de Santiago correspondendo às fases explosivas e estão representados sob a forma de cones (cerca de 50) por toda a ilha. Nestas zonas os piroclastos encontram-se bastante alterados e são menos grosseiros relativamente aos piroclastos do Monte Vermelho no Concelho da Praia. Os materiais extraídos são utilizados na construção civil se bem que é de uma forma pouco cuidada.

As pedreiras exploradas nessas duas zonas representam um perigo constante para as pessoas que aí tentam ganhar a vida.Segundo dados recolhidos no terreno já faleceram várias pessoas devido a alguns abatimentos dos tectos das cavernas abertas como consequência de uma extracção de piroclastos sem nenhuma protecção (figura 4.2.1.1.). As pessoas que se encontravam dentro das cavernas a extrair os piroclastos acabaram por falecer e algumas ficaram feridas.

Segundo a entrevista que tivemos com alguns familiares esses mortos ocorreram nos seguintes anos:

- Ana Cristina em Abril de 2000 com 19 anos de idade deixando dois filhos;
- Leicy em 2001 com 13 anos de idade;
- Luísa da Veiga em Novembro de 2003 com 43 anos de idade;
- João António em Fevereiro de 2005 com 24 anos de idade deixando uma filha de 3 anos de idade.



Figura 4. 2.2.1.
Extracção de
piroclastos

4.2.3. EXTRACÇÃO DE AREIAS E BRITAS NO LEITO DA RIBEIRA DE CHÃO BOM

Da entrevista que tivemos com a dona (MARIA) para extrair esses inertes são necessários os seguintes processos:

- Primeiramente escavam as ribeiras para obtenção de materiais soltos;
- Separação desses materiais para obtenção de areias e britas (figura 4.2.3.1.). Essa separação faz-se através do processo de peneiração.

Ainda segundo a mesma senhora, esse trabalho é muito cansativo e muitas pessoas dessa localidade dependem dessa actividade para sobreviverem. Cada Toyota Dina de areia custa 3.000\$00 e de brita custa 2.000\$00, mais esses valores não são exactos uma vez que as vendas não são rápidas e muitas vezes os motoristas levam os materiais para depois virem devolver o dinheiro e nunca mais aparecem.



Figura 4.2.3.1. Escavação de ribeiras para obtenção de britas e areias.

4.2.4.. EXTRACÇÃO DE AREIA

A extracção de areias faz-se nas baías de Chão Bom e de Fazenda.

Devido a um aumento acelerado da construção civil, aliado á ausência de pontos de comercialização de inertes a extracção de areia no concelho do Tarrafal é um dos problemas ambientais que condicionam o desenvolvimento do Município.

Essa extracção apresenta consequência múltipla tais como:

A destruição de habitat de certas espécies marinha; A diminuição do espaço de lazer; A degradação da paisagem (poluição visual).

Essas zonas antigamente toda cobertas de areia com grandes potencialidades para o desenvolvimento do turismo balnear ficaram completamente danificadas, apresentando cheias de buracos e coberta de calhaus.

Com o desaparecimento do areal nessas praias não só se perdeu o valor turístico desses espaços como também desaparecem as condições propícias para a reprodução das tartarugas contribuindo assim para a extinção das espécies.

Antigamente essa praia era coberta de areia negra, mas devido a extracção de areia excessiva hoje é considerado uma “pedreira” uma vez que se encontra coberta de calhaus.

Uma das outras consequências dessa extracção excessiva de areia é o desaparecimento dessa praia (figura 4.2.4.1.) acabando com a beleza natural das praias que ficam reduzidas a praias de calhaus.



Figura 4.2.4.1. Aspecto de uma praia de calhaus

4.2.5.APROVEITAMENTO DE CALCÁRIOS E ARGILA

Na localidade de Fontão ao pé do Monte Graciosa, existe um afloramento espesso e de boa extensão que pode ser alvo de uma boa exploração planificada.

Também na localidade de Fazenda extraem-se os calcários para a produção de pedras para alvenaria e na sinalização das estradas.

A argila é uma rocha sedimentar muito aplicada na cerâmica (figura 4.2.5.1.), antigamente era muito utilizada que actualmente.

O artesanato é uma forma de expressão cultural presente no Concelho do Tarrafal através de artesões que produzem peças típicas de Cabo Verde, utilizando recursos naturais como o barro.

Essas peças para além de constituírem uma fonte de rendimento para os artesões, contribuem para manter a indústria artesanal no Concelho.

No concelho do Tarrafal a sua extracção é feita na localidade de Trás dos Montes.



Figura 4..2..5.1. Objectos cerâmicos fabricados a partir de materiais argilosos

4.3. RECURSOS HIDROGEOLÓGICOS

4.3.1 APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

No concelho do Tarrafal a principal rede de drenagem parte do 2º maciço principal montanhoso da Ilha, a Serra Malagueta que por isso uma boa parte escoar á superfície atingindo ao mar, além da parte que se evapora.

A percentagem que infiltra para alimentar o aquífero é relativamente pequena. Segundo os dados de INGRH (Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos) a exploração de água subterrânea no concelho do Tarrafal baseia-se fundamentalmente na existência de furos, nascente e poços.

No concelho do Tarrafal existem vários furos entre as quais se destacam alguns de grande interesse.

FBE-194-Fazenda

FBE-195-Achada Tenda

SST-030-Achada Tomás

FBE-129-Lém Mendes

FBE-113-Monte Branco

FT-29-Lém Mendes

FBE-122-Achada Moirão

FBE-150-Ribeira de Cuba

Fbe-151-Ribeira da Prata

Dada a existência de vários pontos de água espalhados um pouco por todo o Concelho é de admitir a existência de algumas reservas de água se bem que necessariamente modesta dada a grande escassez da precipitação.

A demanda da água para o consumo tem aumentado consideravelmente nos últimos anos.

Um conjunto de infra-estruturas de armazenamento e distribuição de água foi construído em quase todas as localidades onde careciam dessas infra-estruturas. Mas, no entanto, a quantidade de água mobilizada é ainda insuficiente para suprir todas as necessidades do consumo doméstico e da agricultura.

A inexistência de uma cultura de poupança de água aliada ao elevado custo de água para uso doméstico dificulta o acesso da grande maioria da população a rede domiciliária, isto é, devido ao fraco rendimento da população.

Agregados Familiares	Modo de Abastecimento de Água								
	Água Canalizada	Cisterna	Auto-Tanque	Chafariz	Poço	Nascente	Levada	Outro	N R
3.878	876	312	192	2186	29	129	7	102	42
100%	22.6%	8%	5%	56.2%	0,75 %	3.39%	0.10%	2.7%	1 %

Quadro 4.3.1.1. – Abastecimento de água por agregado familiar.

Fonte: Censo 2000 RGPH, INE

Nas localidades de Achada do Meio, Figueira Moita, Curral Velho, Pedra Comprida e Achada Longueira o abastecimento de água é feita através de auto tanques e nas localidades de Achada Lagoa e Lagoa devido a inexistência de estradas toda a população abastece a partir da água de nascente.

Em muitas localidades a pratica de recolha de águas de chuvas nas cisternas é uma prática corrente, o que de certo modo contribui para melhor o abastecimento de água. No sector da agricultura, assiste-se a uma diminuição progressiva do volume da água mobilizada para o efeito. Essa situação tem contribuído para a diminuição da área irrigada no concelho.

4.3.2 INVENTÁRIOS DE PONTOS DE AGUA

Segundo Mota Gomes (1980), os inventários de pontos de água baseiam-se na obtenção, por meios de inquérito e análises de todos os dados relacionados com a hidrogeologia subterrânea da região que se estuda resultantes dos consumidores de pontos de água.

É o método que permite conhecer rapidamente e sem grandes custos as características gerais duma dada zona pelos menos nas primeiras etapas de estudo sem recorrer a reconhecimento do tipo directo.

Define-se como pontos de água todo ou qualquer lugar obra civil ou circunstâncias que permite um acesso directo ou indirecto a um determinado aquífero tais como: poços, nascentes, furos, galerias, lagoas, sondagens lagunas.

Com a realização do inventário de pontos de água pode-se conhecer os seguintes dados:

- 1-Perfil litológico da perfuração ou a situação geológica;
- 2-Característica química da água extraída;
- 3-Posição do nível piezométrico (nível da água);
- 4-Volume da água por unidade do tempo;
- 5- Evolução com os dados de 2, 3 e 4.

Os pontos de água serão implantados numa carta, carta de inventariado.

A exploração dos dados obtidos como o inventário fornece a primeira indicação do valor total da água extraída na zona e, conseqüentemente um factor importante no balanço hídrico do aquífero em questão, pois constitui, na realidade parte das saídas do aquífero.

4.3.3. Controlo Hidrogeológico

O controlo hidrogeológico dos pontos de água subterrânea representa uma das preocupações do I.N.G.R.H principalmente nas zonas costeiras e zonas sobreexploradas.

Em hidrogeologia qualquer extracção de água subterrânea exige um controlo com 2 propósitos definidos:

- Precaver-se contra a intrusão salina;
- Evitar que nas partes médias e altas haja uma bombagem excessiva que por vezes chega ao esgotamento das águas subterrâneas.

Foi nesses inventários que se elaborou o mapa de controlo hidrogeológico que tem por finalidade evitar a intrusão salina nas zonas costeira e empobrecimento dos recursos hídricos.

Fazem-se as medições dos caudais de furos e poços de exploração, dos níveis da água nos furos piezométricos, das condutividades eléctricas, do PH e das temperaturas das águas desses pontos de água e tomar medidas necessárias em relação á exploração da água, caso houver algumas anomalias nessa exploração.

4.3.4 Necessidade de Implementação de obras de recargas artificial

Das precipitações caídas no nosso Arquipélago apenas 13% é aproveitada para a infiltração.

Devido a esse facto deverão ser envidados alguns esforços para a recarga artificiais que facilitarão para um aumento da infiltração das águas superficiais contribuindo para a melhoria das qualidades de águas subterrâneas como também a retenção de qualidades de águas superficiais para ser utilizadas na agricultura.

Para além da recarga artificial para a melhoria e aumento das águas subterrâneas dever-se-á implementar obras hidráulicas tais como: diques paralelos ás costas nas ribeiras do

concelho com elevada exploração das águas subterrâneas a fim de evitar o aumento da intrusão salina.

4.4 IMPACTE AMBIENTAL

A exploração dos recursos rochosos contribui muito para o desequilíbrio ambiental.

No concelho do Tarrafal a extracção das areias das praias representa um problema ambiental pois, para além de provocar a degradação das praias acabando com a beleza natural pode também permitir o avanço da água do mar para o litoral contaminando a água doce de alguns inventários de pontos de água.

Ainda no que diz respeito a exploração das pedreiras como é o caso das pedreiras de Barreiras e Fontão constituem uma agressão à natureza devido aos buracos que ficam expostos a olho nu; E ainda acelera o processo erosivo.

A exploração dos recursos rochosos também traz aspectos positivos nomeadamente na ornamentação de espaço livre, calcetamento das ruas e das estradas, construções de grande obras e gera emprego tanto na sua extracção como também na sua utilização.

No que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos é aconselhável uma chamada de atenção as entidades responsáveis relativamente a sobreexploração de pontos de água nas zonas costeiras que vem constituindo uma das causas da contaminação das águas doces, aliada a extracção de areias nas praias.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com a realização desse trabalho gostaríamos de deixar algumas conclusões que julgamos serem pertinentes.

- As pedreiras de Fontão e Barreira representam um perigo constante para as pessoas que aí tentam ganhar a vida;
- Necessidade de legislação que regula a actividade das pedreiras;
- Necessidade de mais centros de empregos;
- A extracção de inertes no leito das ribeiras e na orla marítima é devido a inexistência de postos de venda de inertes;
- Há falta de uma política de fiscalização de orla marítima:

Na sequência do término desse trabalho pensamos o nosso dever de apresentar algumas recomendações de muita importância.

- Criar mais empregos afim de ocupar essas pessoas que fazem a extracção de inertes;
- Aprovar leis que regulam as actividades das pedreiras;
- Criar condições que melhoram a exploração das pedreiras de Fontão e Barreira;
- Instalar alguns centros de britagem no concelho do Tarrafal;
- D.M.A que trabalhe de forma a proteger os patrimónios geológicos do concelho;
- Criar esforços que visam o controle das explorações dos piroclastos visto que está a provocar danos ambientais no concelho;

BIBLIOGRAFIA

AMARAL, I. (1964) – Santiago de Cabo Verde - A Terra e os Homens, Lisboa.

BEBIANO, J. Bacelar (1932) - A geologia do Arquipélago de Cabo Verde, Lisboa.

D.M.A-Tarrafal (2004) – Plano Ambiental Municipal Do Tarrafal.

GARCIA, Filomeno Mendonça (1999) – Geologia Económica da Ilha de Santiago. Instituto Superior de Educação, Praia.

MARQUES, M. (1990) – Caracterização das grandes Unidades Geomorfológicas da ilha de Santiago (República de Cabo Verde). In: Garcia de Orta, Ser. Est. Agron., Lisboa, 17 (1-2), 19-29.

MOTA GOMES, A. (1980) - *A Hidrogeologia de Santiago, Praia*

MOTA GOMES, A. (1999) – *Análise de Resultados – Protecção de Ambiente, Gestão dos Recursos Naturais, Luta Contra a Pobreza, Praia.*

MOTA GOMES, A. Lobo de Pina, A. (2002) – *Recursos Naturais de Cabo Verde - sua exploração numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, Tarrafal, Cabo Verde.*

PEREIRA, J. M. (2005) - O Património Geológico da Ilha de Santiago (Cabo Verde) : Inventariação, Caracterização e Propostas de Valorização. Tese de Mestrado. Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho, 92 p.

SERRALHEIRO, A. (1976) – *A Geologia da Ilha de Santiago.* Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 218 p.

ANEXO



Figura 1- Local de Extracção de Argila para Cerâmica - Trás dos Montes



Figura 2 – objectos produzidos na localidade de Trás os Montes



Figura 3 - Aspecto da ribeira de Chão Bom devido a extracção de areia e brita



Figura 4- Extracção de piroclastos - Barreira



Figura 5 - Aspecto de Cavernas Abertas na Pedreira de Barreira



Figura 6- Extracção de areia no mar de Chão bom -



Figura 7- Aspecto degradante da praia de Chão Bom devido a extracção excessiva de Areia



Figura 8 – Areia extraída no mar de Chão Bom

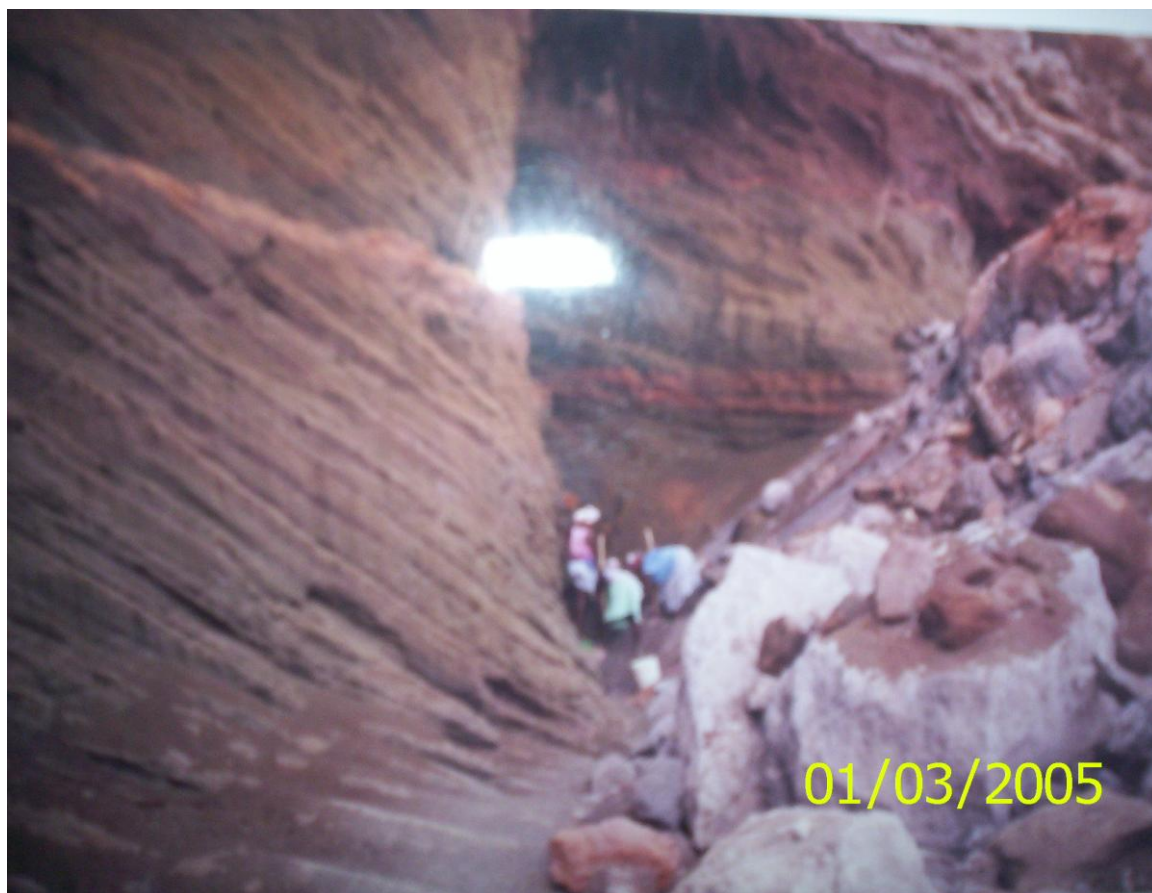


Figura 9- Extracção de piroclastos – Fontão



Figura 10- Calcarenitos



Figura 11- Basalto em lajes

